

## THIN FILM MAGNETIC HEAD FOR PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING AND MANUFACTURE

Patent Number: JP63029311  
Publication date: 1988-02-08  
Inventor(s): NAKAJIMA HIROMI; others: 01  
Applicant(s): ALPS ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: JP63029311  
Application Number: JP19860172543 19860722  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/31; G11B5/127  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To minimize sufficiently the thickness and length of the tip thin film part of a main magnetic pole and to improve a reproducing efficiency by forming the opposite surface of the auxiliary magnetic pole of the main magnetic pole as a flat surface.

**CONSTITUTION:** Onto a substrate 16, an insulating film 22 such as SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is stuck, a recessed part 2 is formed by a photoprocess, a magnetic film 24 with the thickness of the level difference or above of a recessed part 23 is formed by a sputtering, etc., further, a charging film 25 such as resist polyimide is spin-coated and the surface is flattened. By the means such as dry etching and grinding, a thin film-forming surface including the charging film 25 is flattened and the magnetic film 24 except the recessed part 23 is cut out. Onto the flattened thin film forming surface 26, a magnetic film 27 is stuck and formed, the thin film part protruded from the magnetic film 24 is formed, the thin film part comes to be a tip thin film part 21a of a main magnetic pole 21 and the laminating body of the magnetic film 24 and the magnetic thin film 27 comes to be the same rear part thick film part 21b. Thus, the control of thickness and length is facilitated, the thickness is 0.3μm or below and made thinner and even then, a good magnetic characteristic is obtained.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-29311

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)2月8日

G 11 B 5/31  
5/127A-7426-5D  
6538-5D

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法

⑯ 特 願 昭61-172543

⑰ 出 願 昭61(1986)7月22日

⑱ 発 明 者 中 嶋 啓 視 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内  
⑲ 発 明 者 石 橋 直 周 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内  
⑳ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号  
㉑ 代 理 人 弁理士 三 浦 邦 夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッド  
およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 記録媒体に対する記録再生を行なう主磁極と、この主磁極と閉磁路を構成する補助磁極とを有し、上記主磁極はさらに、記録媒体側の端部を先端薄膜部と、後部厚膜部とからなっている垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドにおいて、上記主磁極の補助磁極との対向面を平坦面として形成したことを特徴とする垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッド。  
(2) 基板上に形成した絶縁膜上に凹部を形成し、この凹部中に主磁極の後部厚膜部を形成した後、この後部厚膜部を含む薄膜形成面を平坦に加工し、次にこの平坦面上に、磁性薄膜を形成して上記後部厚膜部に連なる主磁極の先端薄膜部を形成し、この後この主磁極上に、コイルおよび補助磁極を形成することを特徴とする垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「技術分野」

本発明は、垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法に関する。

## 「従来技術およびその問題点」

高密度記録を行なうことができる垂直磁気記録方式は、反面、再生効率が低いという問題点がある。記録再生を行なう主磁極と、この主磁極と閉磁路を構成する補助磁極とを有する薄膜磁気ヘッドにおいても、再生効率を高めるための種々の提案がなされている。

第3図は従来の垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドの構造を示すものである。主磁極11は、垂直磁気記録媒体10との対向部を先端薄膜部11aとしており、この主磁極11上に、コイル12および絶縁層13を挟んで補助磁極14が形成されている。コイル12は、先端薄膜部11aの後方に中心を有し、補助磁極14は、主磁極11と閉磁気回路を構成する。15は保護膜で、これらの各

層は、基板16上に薄膜形成技術によって形成される。

主磁極11の垂直磁気記録媒体10との対向部を先端薄膜部11aとするのは、高再生分解能を得るため、具体的にはこの先端薄膜部11aの厚さaは $0.30\mu\text{m}$ 以下とされる。このため記録再生性能を上げるには、後部を厚膜部11bとすることが不可欠である。厚膜部11bは、一般に $2\sim 6\mu\text{m}$ とされている。さらに再生効率を上げるには、先端薄膜部11aの長さcを小さくする必要がある。第5図(b)はこの長さcと再生効率E(長さcが $5\mu\text{m}$ ときの効率を1とする相対値)の関係を示すグラフで、 $5\mu\text{m}$ 以下で、再生効率が急カーブで向上する。

また主磁極11と補助磁極14の間隔b、および補助磁極14先端の主磁極11先端からの後退量dもまた、再生効率を上げるためには、ある小さい寸法にしなければならない。すなわち第5図(a)は、この間隔bと再生効率E(間隔bが $8\mu\text{m}$ ときの効率を1とする相対値)の関係を示

し、同様に同図(c)は後退量dと再生効率E(後退量dが $8\mu\text{m}$ ときの効率を1とする相対値)の関係を示している。

ところが従来の薄膜磁気ヘッドでは、間隔bを $3\mu\text{m}$ 程度にすると、構造上、先端薄膜部11aの長さcを小さくすることが困難であり、再生効率を上げるためのネックとなっていた。また主磁極11に、先端薄膜部11aと後部厚膜部11bを形成するには、第4図(a)のように厚く形成した磁性膜11の先端部のみを顕像で示すように削除する方法と、同図(b)のように厚膜部分11bを形成した後その上に先端薄膜部11aを含む導膜を重ねる方法とがあるが、前者は、再生分解能を決めるa寸法(先端薄膜部11aの厚さ)の制御が困難である。また後者は、a寸法の制御はできるが、肝心の先端薄膜部11aを数 $\mu\text{m}$ の段差上に形成するため、磁気特性が悪化するおそれがある。

#### 「発明の目的」

本発明は、以上の従来の問題点を解決し、主磁

極の先端薄膜部の厚さおよび長さを十分小さくでき、再生効率を向上させることができる垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドを得ることを目的とする。

#### 「発明の概要」

本発明は、従来品における上記問題点は、主磁極の後部厚膜部を補助磁極側に突出させているため、つまり補助磁極との対向面を、先端薄膜部と後部厚膜部を有する段差状に形成しているために生じているとの分析に基づき、これを改良したもので、主磁極の補助磁極との対向面を平坦面として形成したことを特徴としている。すなわち本発明は、先端薄膜部と後部厚膜部間の段差面が、補助磁極と反対側の面、つまり基板側に生じるようにしたのである。

また本発明方法は、この薄膜磁気ヘッドを簡単に製造するとともに、特に先端薄膜部の厚さ管理を容易にするもので、基板上に形成した絶縁膜上にまず凹部を形成して、この凹部中に主磁極の後部厚膜部を形成した後、この後部厚膜部を含む薄膜形成面を平坦に加工し、次にこの平坦面上

に、磁性薄膜を形成して上記後部厚膜部に連なる主磁極の先端薄膜部を形成し、この後この主磁極上に、コイルおよび補助磁極を形成するようにしたことを特徴としている。

#### 「発明の実施例」

以下図示実施例について本発明を説明する。第1図は、本発明による薄膜磁気ヘッドの実施例を示すものである。本発明の特徴は上述のように、主磁極21の形状にあり、これ以外の部分は、従来例と同一である。同一部分には同一符号を付してある。

主磁極21は、その補助磁極14との対向面21cが平坦面とされ、基板16側に、先端薄膜部21aと後部厚膜部21bの段差が形成されている。このように、補助磁極14との対向面21cを平坦面とすると、補助磁極14と主磁極11との間隔bを小さくすることと、先端薄膜部21aの長さcを小さくすることとの間に、加工上の影響がなくなり、薄膜形成技術による幅限迄、このb、c寸法を小さく形成し、再生効率を

高めることができる。

次に、この薄膜磁気ヘッドを製造する本発明方法を第2図について説明する。この製造方法は、特に主磁極21の先端薄膜部21aの厚さaおよび長さcの管理を容易に行なうことができるものである。基板16上にまずスパッタリング等により $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の絶縁膜22を付着させ、これに周知のフォトリソセスにより凹部23を形成する((a),(b))。次にこの凹部23および絶縁膜22上に、スパッタリング等の薄膜形成技術により凹部23の段差以上の厚さの磁性膜24を形成し、さらにレジスト・ポリイミド等の充填膜25をスピンコートし、表面を平坦化する((c),(d))。次にドライエッチング、研磨等の手段により、この充填膜25を含む薄膜形成面を平坦にするとともに凹部23以外の磁性膜24を切除する((e))。このようにして平坦化された薄膜形成面26に対し、次に磁性薄膜27を付着形成して、磁性膜24から突出する薄膜部を形成する((f))。すると、この薄膜部が主磁極21の先端

極を、その補助磁極との対向面を平坦面として形成したので、主磁極と補助磁極の間隔を小さくすると同時に、その先端薄膜部の長さを小さくすることについて妨げがない。また本発明方法によれば、先端薄膜部を平坦な薄膜形成面に形成できるため、その厚さおよび長さの管理が容易であり、厚さを $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以下と薄くしても良好な磁気特性を得ることができる。さらに主磁極の補助磁極との対向面が平坦であるため、この上に形成するコイルおよび補助磁極の製造が容易となり、歩留りが向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドの実施例を示す縦断面図、第2図(a)ないし(f)は本発明による製造方法の要部を示す模式断面図、第3図は従来の薄膜磁気ヘッドの縦断面図、第4図(a),(b)は従来の主磁極の形成方法を示す断面図、第5図(a),(b),(c)は薄膜磁気ヘッドの各寸法と再生効率の関係を示すグラフであ

る。薄膜部21aとなり、磁性膜24と磁性薄膜27の積層体が同後部厚膜部21bとなる。

以後は、従来品と同様の薄膜技術およびエッチング技術により、この磁性薄膜27上に、絶縁膜13、コイル12、補助磁極14および保護膜15を形成すれば、本発明の垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドが得られる。特に上記方法によると、磁性薄膜27の厚さ、つまり先端薄膜部21aの厚さaを十分小さくすることができ、しかもこの磁性薄膜27は平坦な薄膜形成面26に形成するから、均一で特性の優れた主磁極が得られる。

なお先端薄膜部21aを形成する磁性薄膜27と、後部厚膜部21bを形成する磁性膜24とは、磁気的に接続される材料であれば、同一材料でも異種材料でもよい。例えばパーマロイ、Fe-Al-Si系合金、Coアモルファス等を用いることができる。

#### 「発明の効果」

以上のように本発明の垂直磁気記録用薄膜磁気ヘッドは、先端薄膜部と後部厚膜部を有する主磁

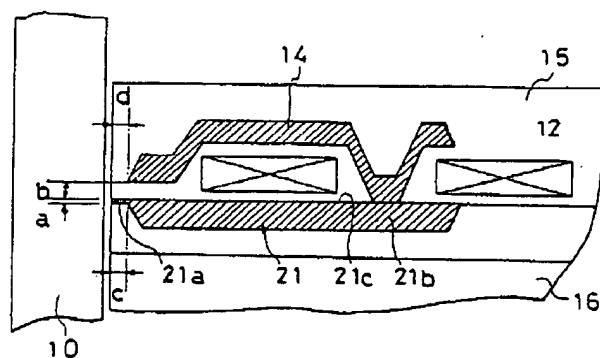
る。  
10…垂直磁気記録媒体、12…コイル、14…補助磁極、21…主磁極、21a…先端薄膜部、21b…後部厚膜部、21c…補助磁極対向面、22…凹部、23…磁性膜、26…薄膜形成面、27…磁性薄膜。

特許出願人 アルプス電気株式会社

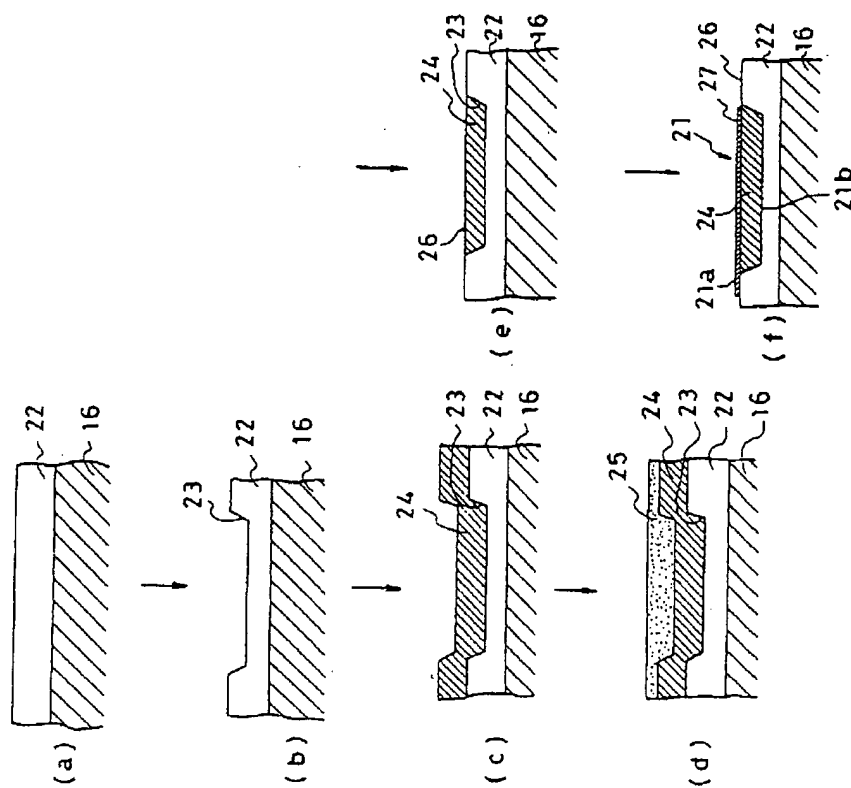
同代理人 三 浦 邦 夫

同 松 井 茂

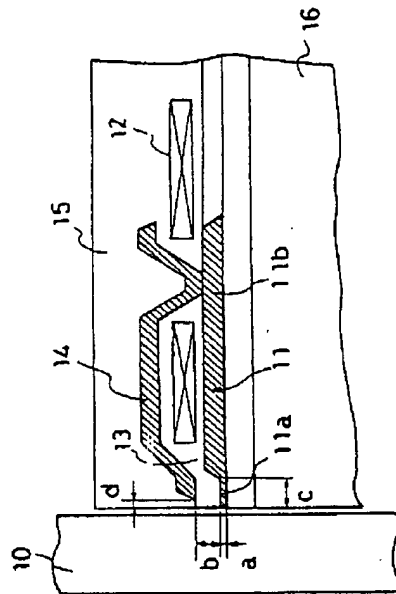




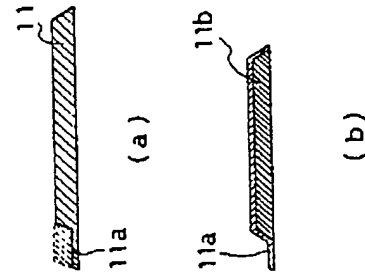
第 1 図



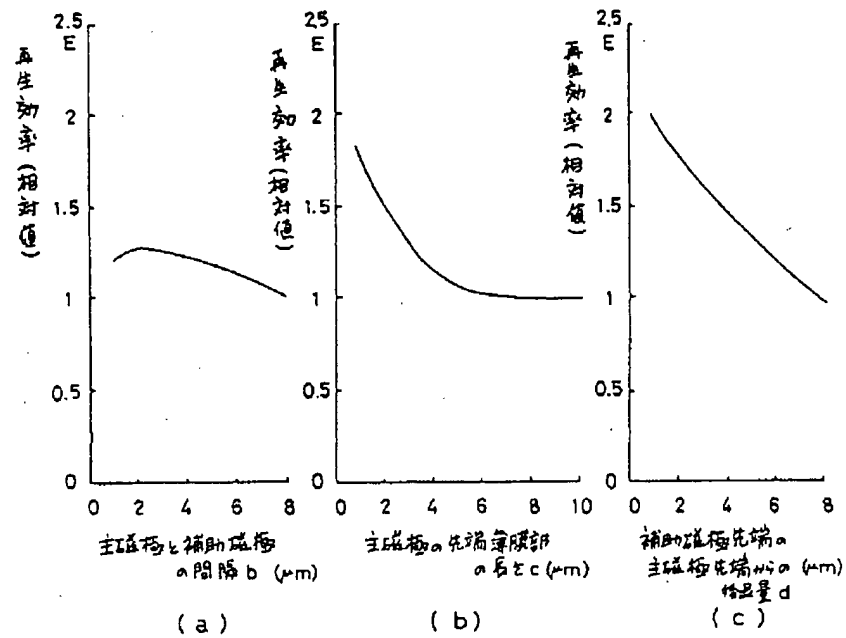
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図